



Прямоугольный треугольник

Геометрия для измерений, чертежей и задач.

Где встречается прямоугольный треугольник

Эта фигура встречается чаще, чем кажется:
в лестницах, крышах, экранах и схемах.
Разобрав её, легче понимать измерения
и пользоваться формулами.



Почему эта тема нужна в жизни

Бытовые примеры

Лестницы, крыши и рамки окон часто образуют прямоугольные треугольники. По ним удобно вычислять высоту, наклон и длину детали, не измеряя всё напрямую.

Измерения и чертежи

На картах и чертежах прямой угол помогает строить точные схемы. Тогда расстояние, диагональ или смещение можно найти по понятным правилам, а не наугад.

Почему это удобно

В технике и архитектуре треугольник с прямым углом служит основой расчётов. Он показывает, как связаны стороны, и помогает быстро проверять результат.



Определение и названия сторон

1 Главный признак

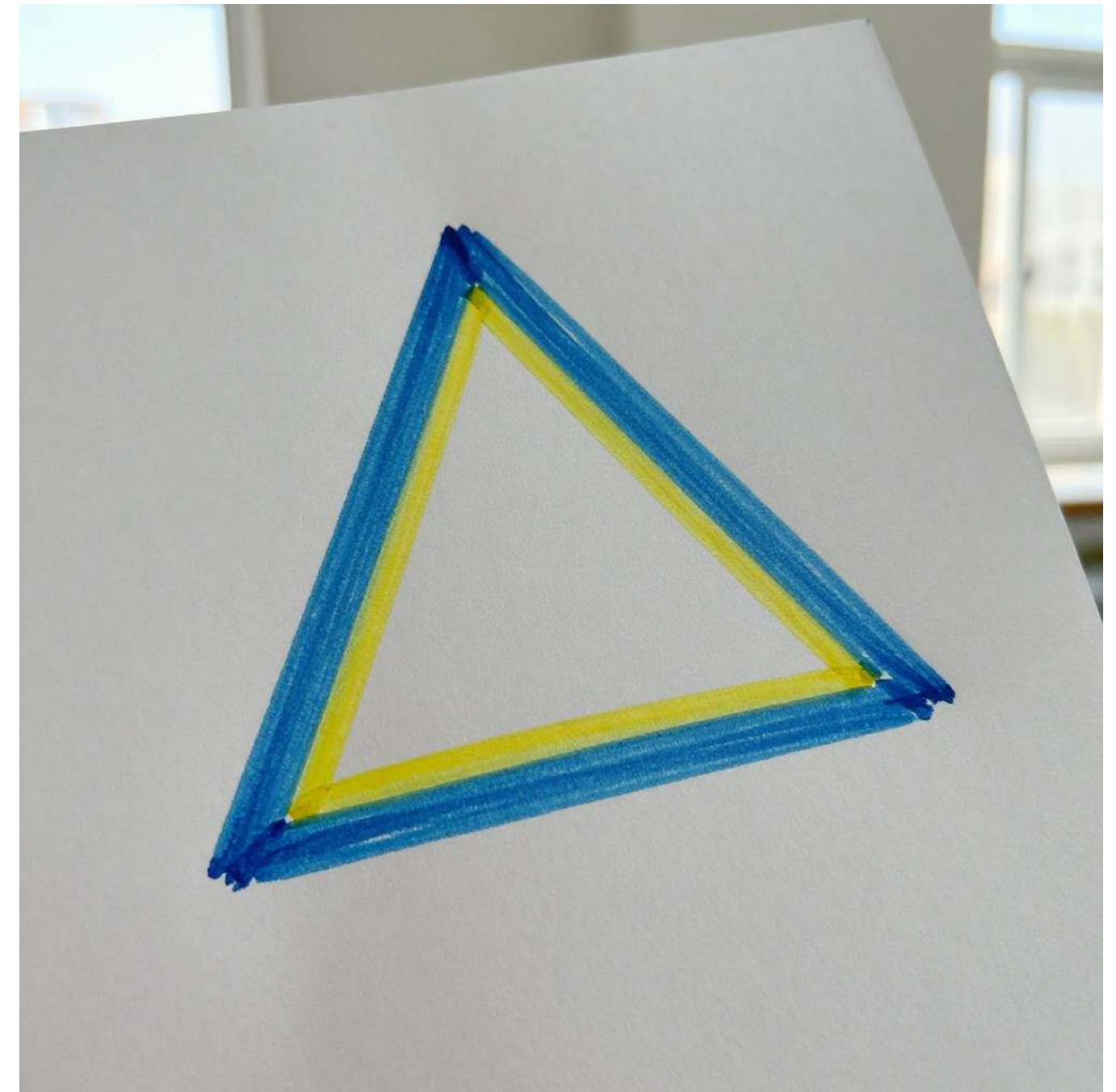
Сначала ищут угол 90° : именно он делает треугольник прямоугольным. Два оставшихся угла обязательно острые, то есть меньше 90° .

2 Катеты

Стороны, которые образуют прямой угол, называются катетами. Они лежат рядом с этим углом и обычно используются в формулах для вычислений.

3 Гипотенуза

Сторона напротив прямого угла называется гипотенузой. Она всегда длиннее каждого катета и помогает сразу узнать, где в чертеже находится нужная сторона.



Если один угол треугольника равен
прямому, остальные два уже можно найти
из общей суммы углов.

180°
— **сумма углов любого
треугольника.**

Теорема Пифагора

Основная запись

Формула Пифагора связывает три стороны прямоугольного треугольника: квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов. Это основа многих вычислений в геометрии.

Для чего нужна

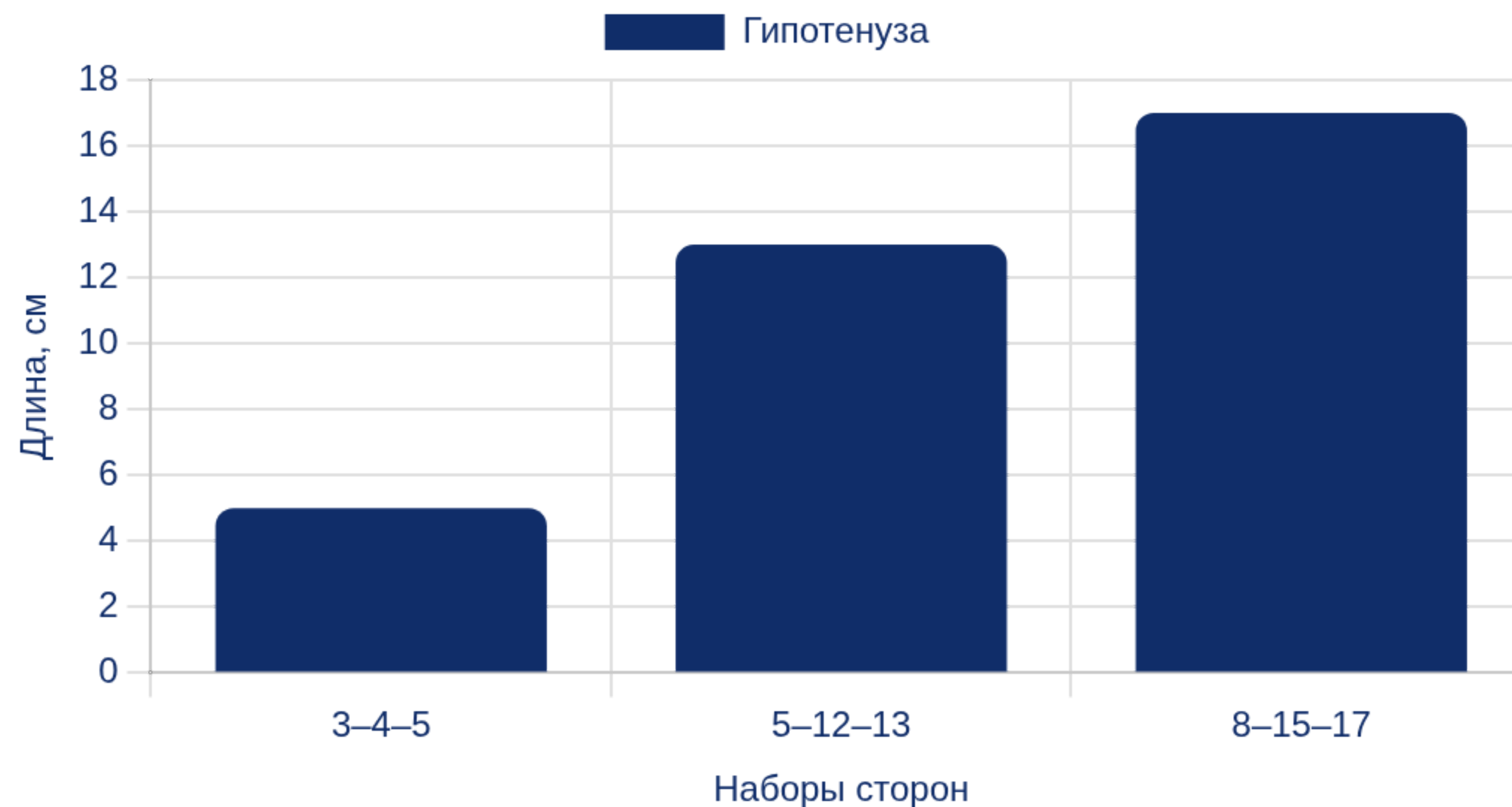
По этой теореме можно находить неизвестную сторону, если две другие уже известны. Поэтому она часто используется в задачах на длины, диагонали и расстояния.

Как запомнить

Чтобы не перепутать стороны, запоминают простую подсказку: в формуле всегда стоит гипотенуза в квадрате. Остальные два квадрата складываются справа.



Пифагор: три коротких примера

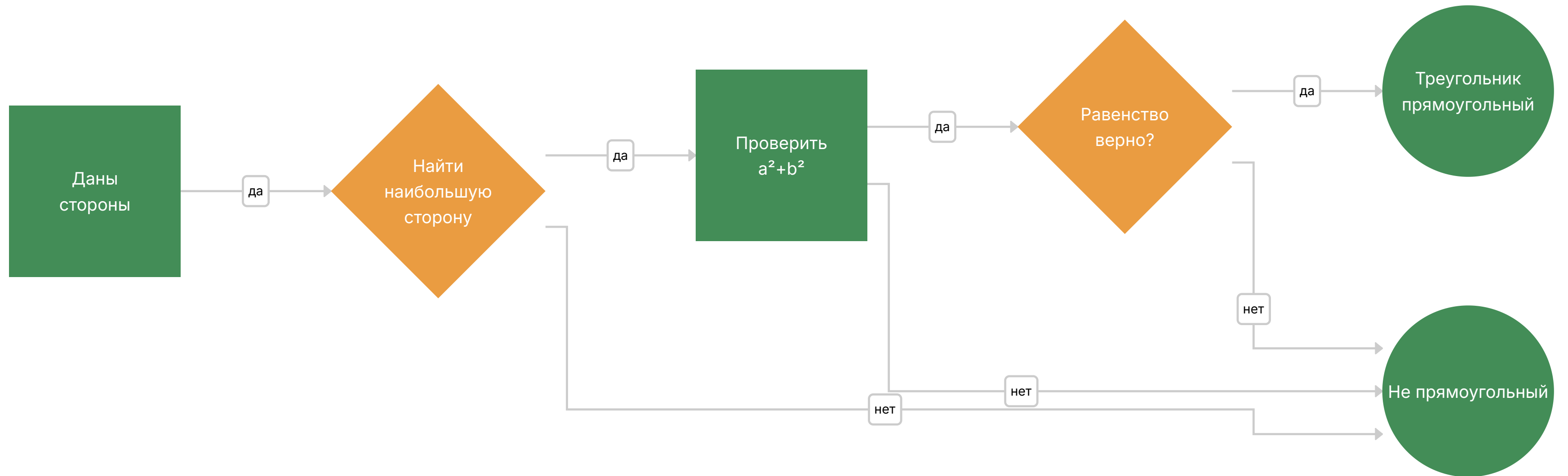


Числа в трёх наборах образуют удобные пары для проверки вычислений и самопроверки без сложных построений.

Во всех трёх случаях гипотенуза соответствует классическому пифагорову набору сторон.

Проверка прямоугольного треугольника

Обратная теорема Пифагора и проверка по трём сторонам



Особый случай: $45^\circ-45^\circ-90^\circ$

Равные катеты

В таком треугольнике два катета равны, поэтому фигура выглядит симметрично. Это сразу помогает узнавать его в квадратах, диагоналях и простых чертежах.

Удобное отношение

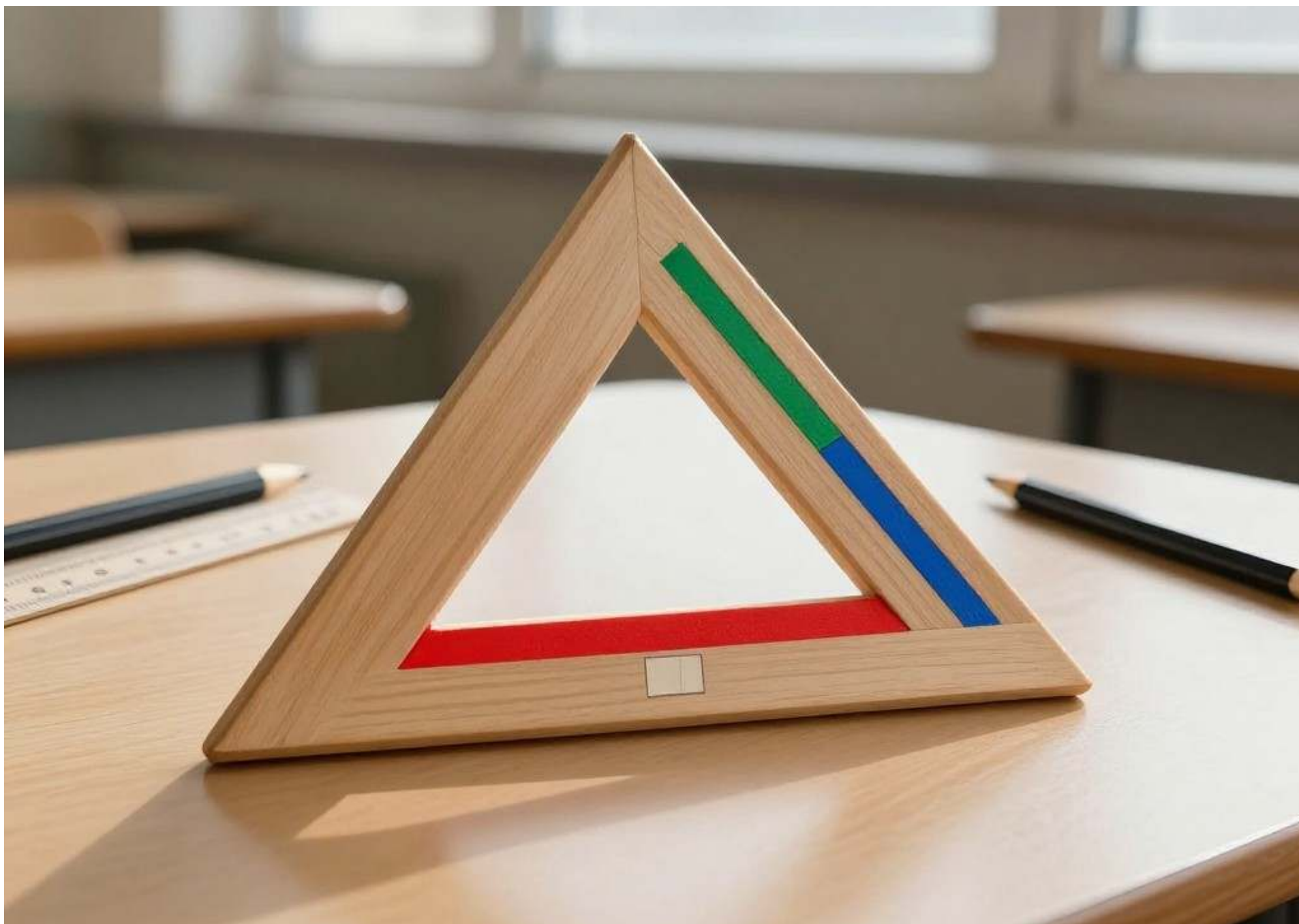
Отношение сторон $1:1:\sqrt{2}$ удобно для быстрых вычислений. Если катет известен, гипотенуза находится сразу, без применения теоремы Пифагора в полном виде.

Пример расчёта

При катете 7 см гипотенуза равна $7\sqrt{2}$ см. Такой результат часто появляется в задачах на диагональ квадрата и построение равных отрезков.



Особый случай: 30° – 60° – 90°



1

Меньшая сторона

Сторона напротив угла 30° — самая короткая. Именно её удобно брать за исходную величину, потому что остальные стороны сразу находятся по фиксированному отношению.

2

Гипотенуза

Если короткая сторона равна 5 см, гипотенуза в два раза больше — 10 см. Такой расчёт получается без сложных вычислений и ускоряет решение задач.

3

Вторая сторона

Вторая катетная сторона равна $5\sqrt{3}$ см. Это значение особенно полезно в чертежах, где нужно быстро сравнить длины и не потерять точность в ответе.

Площадь через катеты

1 Основная формула

Формула площади прямоугольного треугольника проста: нужно перемножить катеты и разделить результат на два. Она особенно удобна, когда на чертеже уже известны обе стороны, образующие прямой угол.

2 Первый пример

Если катеты равны 6 см и 8 см, получаем $S=6 \cdot 8 / 2 = 24 \text{ см}^2$. Важно не перепутать катеты с гипотенузой, иначе ответ будет неверным.

3 Второй пример

При катетах 9 см и 12 см площадь равна $S=9 \cdot 12 / 2 = 54 \text{ см}^2$. Такой способ расчёта помогает быстро решать задачи без лишних построений.



Высота к гипотенузе

Разделение на части

Высота, опущенная на гипотенузу, делит прямоугольный треугольник на два меньших. На рисунке это выглядит как аккуратный перпендикуляр, который помогает связать части одной фигуры между собой.



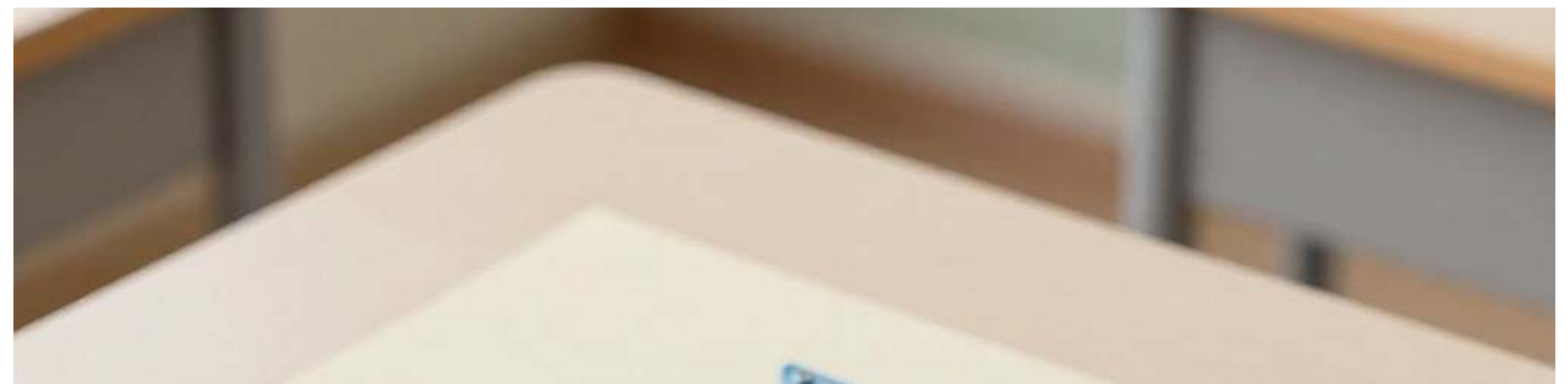
Связь с отрезками

Если известны отрезки гипотенузы, высоту можно найти по специальной связи. При гипотенузе 10 см и отрезках 4 см и 6 см получается $h = \sqrt{4 \cdot 6} = \sqrt{24}$ см.



Зачем она нужна

Эта высота полезна в задачах на чертежах и в геометрических построениях. Она показывает, как из одного большого треугольника получить два меньших и использовать их свойства для вычислений.



Типовые задания и что в них искать

Задача	Что искать	Формула
3 и 4	катет	Пифагор
5 и 12	гипотенузу	Пифагор
90°, 35°, 55°	вид	по углам
6 и 10	площадь	$S=ab/2$

В задачах на прямоугольный треугольник важно сразу определить, какая формула подходит к данным числам и углам. Таблица помогает быстро увидеть, что искать в каждом случае.

Сначала определяют известные элементы, затем выбирают нужную формулу: теорему Пифагора, формулу площади или проверку по углам.

Короткие решения по образцу



1

Найти гипотенузу

Для сторон 5, 12 и 13 проверяем равенство: $5^2 + 12^2 = 25 + 144 = 169$, значит $c = 13$. Такие числа удобно подставлять без лишних преобразований.

2

Проверить вычисление

Если катеты равны 6 и 8, то $c^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100$, значит $c = 10$. Здесь важно сначала возвести стороны в квадрат, а потом сложить.

3

Найти площадь

При катетах 7 и 9 площадь равна $7 \cdot 9 / 2 = 31,5$. В ответе нужно обязательно указать единицы измерения, если они даны в условии.

4

Определить вид

Угол 90° сразу показывает, что треугольник прямоугольный. Остальные углы только уточняют картину, но главный признак — именно прямой угол.

Частые ошибки и как их избежать

Не перепутать стороны



Часто путают катет и гипотенузу. Гипотенуза лежит напротив прямого угла и всегда длиннее катетов, поэтому перед вычислением полезно отметить её на рисунке.

Проверить условие



Нельзя применять теорему Пифагора к любому треугольнику. Сначала нужно убедиться, что в фигуре действительно есть угол 90° , иначе формула не подойдёт.

Не пропустить квадраты



Ещё одна ошибка — забыть про квадраты. В формуле важны не сами числа сторон, а их квадраты, поэтому запись нужно перепроверять до ответа.

Округлять осторожно



При ответе с корнями и десятичными числами нужно быть аккуратным с округлением. Лучше сначала записать точный вид, а потом, если требуется, округлить по правилу.

Формулы и чек-лист выбора

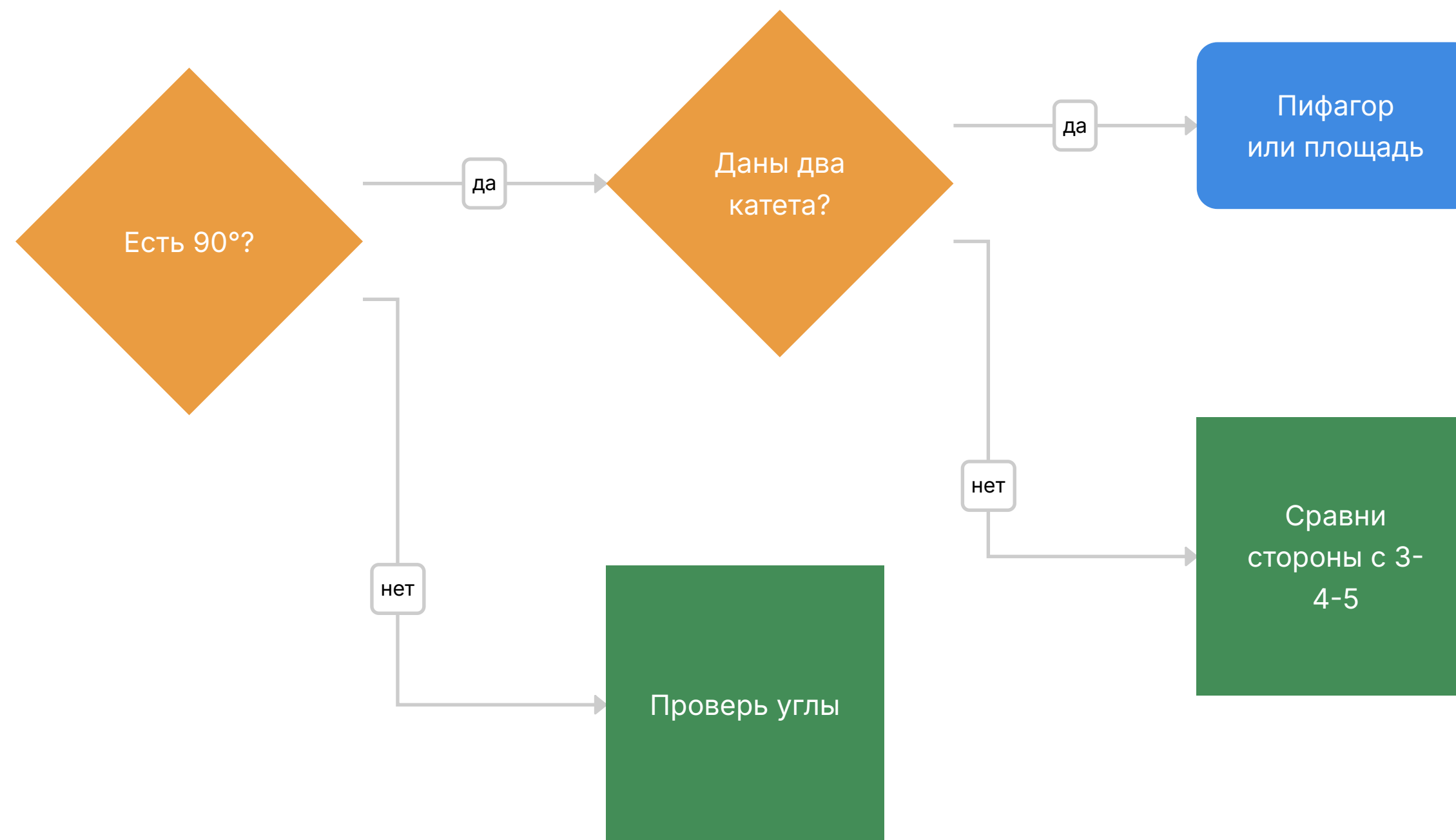
Эта таблица объединяет основные формулы и короткий порядок действий. Она помогает не запутаться, когда в задаче нужно выбрать только один правильный способ решения.

Сначала ищут прямой угол и известные стороны, затем выбирают формулу: Пифагор, площадь или готовое отношение сторон.

Что	Запись	Когда
Пифагор	$c^2=a^2+b^2$	есть 90°
Площадь	$S=ab/2$	два катета
$45^\circ-45^\circ-90^\circ$	$1:1:\sqrt{2}$	равные катеты
$30^\circ-60^\circ-90^\circ$	$1:\sqrt{3}:2$	есть 30°

Когда какую формулу использовать

Схема показывает, как по данным задачи выбрать нужный способ вычисления или проверки.



Мини-практика без подсказок

Гипотенуза по катетам

Найдите гипотенузу, если катеты равны 9 и 12. Сначала определите, какая сторона напротив прямого угла, а затем подставьте числа в теорему Пифагора.

Неизвестный катет

Найдите катет, если $c=17$ и один катет равен 8. Здесь нужно вычесть известный квадрат из квадрата гипотенузы и только потом извлечь корень.

Проверка треугольника

Проверьте, является ли треугольник со сторонами 8, 15, 17 прямоугольным. Для ответа достаточно сравнить сумму квадратов меньших сторон с квадратом большей.

Площадь фигуры

Найдите площадь при катетах 10 и 14. Важно вспомнить, что площадь равна половине произведения катетов, а не их сумме.

По углам

Определите вид треугольника с углами 90° , 20° и 70° . Один прямой угол уже даёт ответ, а остальные углы лишь подтверждают, что сумма равна 180° .

Главная логика темы



Сначала признак

В геометрии важно идти от самого заметного признака. Сначала находят прямой угол, затем отмечают гипотенузу, после этого уже выбирают нужную формулу и проверяют вычисления на аккуратность.



Потом вычисление

Та же логика работает на чертежах и в реальных измерениях. Если известны стороны лестницы, крыши или диагонали, прямоугольный треугольник превращает сложную задачу в понятную схему действий.



Зачем это нужно

Поэтому тема полезна не только на уроке. Она помогает читать схемы, оценивать размеры и проверять ответы, когда нужно быстро и надёжно получить результат без лишних догадок.

Итог: что нужно запомнить

Прямоугольный треугольник удобно узнавать по углу 90° , гипотенузу — по её положению напротив него, а нужную формулу — по данным задачи. Эти правила делают решения быстрыми и понятными.